

PAT-NO: JP363136533A

DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 63136533 A

TITLE: SEMICONDUCTOR DEVICE

PUBN-DATE: June 8, 1988

INVENTOR-INFORMATION:

NAME

KUROKAWA, ATSUSHI

MISHIMAGI, HIROMITSU

KAMATA, CHIYOSHI

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME

HITACHI LTD

COUNTRY

N/A

APPL-NO: JP61281725

APPL-DATE: November 28, 1986

INT-CL (IPC): H01L021/52

US-CL-CURRENT: 438/601, 438/656 , 438/FOR.352

ABSTRACT:

PURPOSE: To mount a semiconductor pellet with a gold-tin alloy without varying the characteristics of a circuit element, etc., by applying and forming an intermediate layer consisting of one selected from at least titanium, chromium and molybdenum onto the semiconductor surface of the pellet.

CONSTITUTION: A pellet 3 joined by a gold-tin alloy layer 4 is brought into contact with said gold-tin alloy layer 4 through an intermediate layer constituted of a first intermediate layer 9 applied onto the joint surface 3a of the pellet 3 and composed of titanium (Ti) and a second intermediate layer 10 applied to said first intermediate layer 9 and made up of nickel (Ni). To join the semiconductor pallet 3 to a package substrate 1, the semiconductor pallet 3 in which a gold layer 11 is applied onto the second intermediate layer 10 applied onto the first intermediate layer 9 on the joint surface 3a is prepared, and heated at a fixed temperature under the state in which foil 4A consisting of a gold-tin alloy is held between said gold layer 11 and the package substrate 1, and the pellet may be scrubbed.

COPYRIGHT: (C)1988,JPO&Japio

⑫ 公開特許公報(A)

昭63-136533

⑤Int.Cl.⁴
H 01 L 21/52識別記号 庁内整理番号
A-8728-5F

⑬公開 昭和63年(1988)6月8日

審査請求 未請求 発明の数 1 (全4頁)

⑭発明の名称 半導体装置

⑯特 願 昭61-281725

⑰出 願 昭61(1986)11月28日

⑱発 明 者 黒 川 敦 東京都青梅市今井2326番地 株式会社日立製作所デバイス
開発センタ内⑲発 明 者 三 島 木 宏 光 東京都青梅市今井2326番地 株式会社日立製作所デバイス
開発センタ内⑳発 明 者 鎌 田 千 代 士 東京都青梅市今井2326番地 株式会社日立製作所デバイス
開発センタ内

㉑出 願 人 株式会社日立製作所 東京都千代田区神田駿河台4丁目6番地

㉒代 理 人 弁理士 小川 勝男 外1名

明 細 書

〔従来の技術〕

1. 発明の名称

半導体装置

2. 特許請求の範囲

1. 化合物半導体からなる半導体ベレットが、金-鉛合金層を介してベレット取付基板に接合されてなる半導体装置であって、上記半導体ベレットの半導体面には、少なくともチタン、クロムまたはモリブデンからなる中間層が被着され、必要に応じて上記中間層には、銅、ニッケル、パラジウムまたは白金からなる第二中間層が被着されてなる半導体装置。

2. 上記化合物半導体が、ガリウム・ヒ素単結晶であることを特徴とする特許請求の範囲第1項記載の半導体装置。

3. 発明の詳細な説明

〔産業上の利用分野〕

本発明は、半導体装置、特に搭載する半導体ベレットの取付けであるダイボンディングに適用して有効な技術に関する。

半導体装置では、一般に搭載する半導体ベレット(以下、単にベレットともいう。)をその取付基板であるパッケージ基板等に、種々の合金等を用いて接合する、いわゆるダイボンディングが行われている。その技術については、たとえば1980年1月15日、株式会社工業調査会発行「IC化実装技術」P100に説明がある。

ところで、半導体ベレットには、ガリウム・ヒ素(GaAs)単結晶等の化合物半導体で形成されてなるものがある。

上記半導体ベレットのダイボンディングを金-鉛(Au-Sn)合金で行う場合は、その裏面に位置する単結晶面(半導体面)が金-鉛合金との接着性が悪いので、予め上記ベレットの裏面に金層を被着しておく必要がある。ところが、上記単結晶面は、金との接着性も悪いため、ベレット裏面と金層とを十分な強度で接着することができない。そこで、上記ベレット裏面と金層との間に、該両者の接着を可能にする中間層として金-ゲル

マニウム合金層を介在させることが考えられる。
〔発明が解決しようとする問題点〕

ところが、上記金-ゲルマニウム合金層で、ペレット裏面と金層とを接着するためには、たとえば360℃以上の高温で熱処理をする必要があるが、該熱処理によりペレットの内部に形成されている回路素子等が特性変動を起こすという新たな問題のあることが本発明者により見出された。

本発明の目的は、回路素子等の特性変動をおこすことなく、金-錫合金で半導体ペレットの取付けを行うことができる技術を提供することにある。

本発明の前記ならびにその他の目的と新規な特徴は、本明細書の記述および添付図面から明らかになるであろう。

〔問題点を解決するための手段〕

本願において開示される発明のうち代表的なものの概要を簡単に説明すれば、次の通りである。

すなわち、化合物半導体からなる半導体ペレットを、金-錫合金層を介してペレット取付基板に接合してなる半導体装置であって、上記半導体ペ

レットの半導体面（上記ペレット取付基板に接合される一主表面）には、少なくともチタン、クロムおよびモリブデンから選択された一つからなる中間層（金属層）を被着形成するものである。また、必要に応じて上記中間層に、銅、ニッケル、パラジウムおよび白金から選択された一つからなる第2中間層（第2中間層）を形成するものである。

〔作用〕

上記した手段によれば、上記中間層または第2中間層が、高温の熱処理をせずとも化合物半導体と金との両者に対して十分な接着性を有しているため、上記半導体ペレットを高温に加熱することなくその取付けを行うことができ、結果として回路素子等に特性変動が起こることを有効に防止できるものである。なお、中間層として金-ゲルマニウム合金層を使用する場合には、高温熱処理により金-錫合金との接着性が低下する問題もあるが、本発明によりこの問題も同時に解決される。

〔実施例〕

第1図(a)は本発明による一実施例である半導体装置の拡大部分断面図であり、第1図(b)は上記半導体装置に搭載する前の半導体ペレットの拡大部分断面図である。また、第2図は上記半導体装置の概略を示す断面図である。

本実施例の半導体装置は、いわゆるチップキャリア型パッケージからなるものである。すなわち、パッケージ基板（ペレット取付基板）1が、その中央部に凹部からなるキャビティ2を有するセラミックで形成され、該キャビティ底部にはガリウム・ヒ素単結晶（化合物半導体）からなる半導体ペレット3が金-錫合金層4を介して接合されている。

また、上記パッケージ基板1の凹部には段差部1aがあり、該段差部1aには、上記ペレットのMESFET等の回路素子が形成された一主表面上のボンディングパッドとアルミニウム(Al)からなるワイヤ5を介して電氣的に接続されているメタライズ配線6が形成されている。上記メタライズ配線6は、パッケージ基板1の裏面部に形

成されている実装用電極6aと、該基板1の側部に延在または貫通し、その裏面にまで延在されている配線を介して電氣的に接続されている。

そして、上記キャビティ2は、パッケージ基板1の上部段差部1bにろう材7で取付けられているセラミックからなるキャップ8で気密封止されているものである。

本実施例の半導体装置においては、金-錫合金層4で接合されているペレット3が、第1図(a)に示すように、その接合面（半導体面）3aに被着されたチタン(Ti)からなる第1中間層9と、該第1中間層9に被着されたニッケル(Ni)からなる第2中間層10とで構成される中間層を介して、上記金-錫合金層4に接触されている。

上記半導体ペレット3をパッケージ基板1に接合するには、第1図(b)に示すように、その接合面3a上の第1中間層9上に被着されている第2中間層10上に金層11が被着されている半導体ペレット3を用意し、上記金層11とパッケージ基板1との間に金-錫合金からなる箔4Aを挟持し

た状態で所定温度に加熱し、スクラブすればよい。この結果、金層11の金は金-錫合金層4A内に主として拡散（シンター）し、金-錫合金層4を形成する。また、金層11の金は、第1および第2中間層9および10内にも拡散し、各層4、9、10を接着する。なお、上記第1、第2中間層は、スパッタ等の通常の蒸着技術で容易に形成することができる。

このように、本実施例においては次の効果が得られる。

(1)、ガリウム・ヒ素単結晶からなるペレットの接合面に、チタンからなる第1中間層9とニッケルからなる第2中間層10からなる中間層とを被着形成することにより、上記中間層の表面が金層11との接着性に優れ、かつその金層11が十分な強度で被着されている半導体ペレット3を、高温加熱処理を要せずして形成できるので、上記ペレット3を金-錫合金層4を介してパッケージ基板1に接合しても該ペレット3の電気的特性に変動を来すことを有効に防止できる。

結晶からなる半導体ペレットについて説明したが、これに限定されるものではなく、たとえばインジウム・リン（InP）単結晶等の他の化合物半導体からなるペレットに適用しても有効な技術である。

〔発明の効果〕

本願において開示される発明のうち代表的なものによって得られる効果を簡単に説明すれば、下記の通りである。

すなわち、化合物半導体からなる半導体ペレットを金-錫合金層を介してペレット取付基板に接合してなる半導体装置であって、上記半導体ペレットの半導体面には、少なくともチタン、クロムまたはモリブデンからなる中間層を被着形成することにより、上記中間層が、高温の熱処理をせずとも化合物半導体と金との両者に対して十分な接着性を有しているので、上記半導体ペレットを高温に加熱することなくその取付けを行うことができ、結果として回路素子等に特性変動が起こることを有効に防止できるものである。

(2)、上記(1)により、半導体装置の信頼性向上を達成できる。

以上本発明者によってなされた発明を実施例に基づき具体的に説明したが、本発明は前記実施例に限定されるものではなく、その要旨を逸脱しない範囲で種々変更可能であることはいうまでもない。

たとえば、前記実施例では、第1中間層9がチタン、第2中間層10がニッケルからなる中間層について説明したが、第1中間層9はクロムまたはモリブデンのいずれかで形成することもでき、また第2中間層10も銅、パラジウムまたは白金のいずれかをを用いて形成してもよい。

また、中間層が第1および第2の2層構造からなるものについて説明したが、これに限るものではなく、中間層をチタン、クロムまたはモリブデンのいずれかで形成された一層構造のものであってもよいことはいうまでもない。

以上の説明では主として本発明者によってなされた発明をその利用分野であるガリウム・ヒ素単

4. 図面の簡単な説明

第1図(a)は本発明による一実施例である半導体装置の拡大部分断面図、

第1図(b)は上記半導体装置に搭載する前の半導体ペレットの拡大部分断面図、

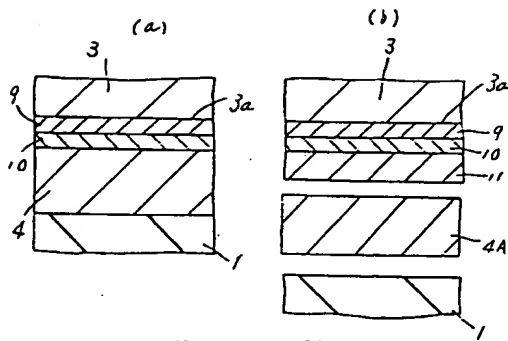
第2図は上記半導体装置の概略を示す断面図である。

1・・・パッケージ基板（ペレット取付基板）、1a、1b・・・段差部、2・・・キャビティ、3・・・半導体ペレット、3a・・・接合面（半導体面）、4・・・金-錫合金層、5・・・ワイヤ、6・・・メタライズ配線、6a・・・実装電極、7・・・ろう材、8・・・キャップ、9・・・第1中間層、10・・・第2中間層、11・・・金層。

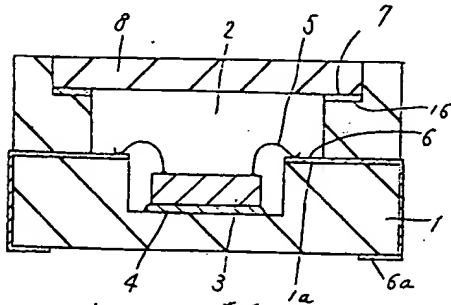
代理人 弁理士 小川 勝 男

図面の符号

第 1 図



第 2 図



- 1 - パッケージ基板
- 4 - 金、錫合金層
- 9 - 第1中間層
- 10 - 第2中間層
- 11 - 金層

手 形 補 正 手 続 (方式)

昭和 62 年 3 月 16 日

特許庁長官 殿

事件の表示

昭和 61 年 特許第 281725 号

発明の名称

半 導 体 装 置

補正をする者

事件との関係 特許出願人

名 称 (510) 株式会社 日 立 製 作 所

代 理 人

居 所 〒100 東京都千代田区丸の内一丁目5番1号
株式会社日立製作所内
電話 東京 212-1111 (大代表)

氏 名 (6850) 弁理士 小 川 勝 男

補正命令の日付

昭和62年2月24日

補正の対象

明細書に添付した図面

補正の内容

別紙のとおり